GHID TRANSFRONTALIER

2019

PENTRU FOLOSIREA OPTIMA A ILUMINATULUI PUBLIC

AUTOR:

Asociatia pentru Managementul Energiei Timis - AMET

Programul Interreg IPA de Cooperare Transfrontaliera Romania-Serbia

Axa prioritara 3: Mobilitate sustenabila si accesibilitate

Masura: 3-2 Imbunatatirea guvernarii locale cu privire la furnizarea de servicii locale catre comunitatile din zona de granita

Cod project eMS : RORS 36

Project title: "Smart Urban Services Through Homogenous Quality Standard in Public Infrastructures for Higher Energy Efficiency – BANATSMART"

Interreg - IPA CBC
Romania - Serbia

Banat Smart
smart grids, smart communities

GHID DE BUNE PRACTICI PENTRU SISTEME DE ILUMINAT PUBLIC

Cooperation beyond borders.
Interreg-IPA Cross-border Cooperation Romania-Serbia Programme is financed by the European Union under the Instrument for Pre-accession Assistance (IPA II) and co-financed by the partner states in the Programme.

Contents

1. CONȚINUT GENERAL 3
1.1. INTRODUCERE 3
1.2. DOMENII DE APLICARE 3
1.3. DEZVOLTĂRI ULTERIOARE 4
1.4. REGLEMENTĂRI APLICABILE DOMENIULUI 4
1.4.1. Legislație primară 4
1.4.2. Alte reglementari 5
2. DERULAREA UNUI PROIECT DE INVESTIȚII ÎN ILUMINATUL PUBLIC 5
2.1. TEMA DE PROIECTARE 8
2.2. ALEGEREA PROIECTANȚILOR DE SPECIALITATE 9
3. NIVELUL DE PERFORMANȚĂ A ILUMINATULUI CĂILOR DE CIRCULAȚIE 10
3.1. PERFORMANȚĂ LUMINOTEHNICĂ MENȚINUTĂ 10
3.2. LIMITAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI 11
3.3. PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ 12
3.4. PERFORMANȚĂ ÎN FUNCȚIONARE 12
4. SISTEM DE ILUMINAT PERFORMANT - SPECIFICARE TEHNICĂ 13
4.1. SPECIFICAȚII TEHNICE PRIVIND PERFORMANȚA SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC 14
4.2. SPECIFICAȚII TEHNICE PRIVIND APARATELE DE ILUMINAT 16
4.3. SPECIFICAȚII TEHNICE PRIVIND SISTEMELE DE CONTROL 19
4.4. SPECIFICAȚII TEHNICE PRIVIND MONTAJ ȘI ECHIPAMENTE CONEXE 20
4.5. ECHIPAMENTE CONEXE 20
5. ÎNTREȚINERE / MENȚINERE 22
5.1. PLAN DE MENȚINERE / INTREȚINERE 22
5.2. INDICATORI DE PERFORMANȚA AI SERVICIULUI 25
6. CALCUL COSTURILOR PE PARCURSUL CICLULUI DE VIAȚĂ 26
7. RECEPȚIA CALITATIVĂ A SISTEMELOR DE ILUMINAT 27
8. LISTA DE VERIFICĂRI 28
Nivel de CO_2 echivalent produs de consum, pe intreaga durata de viata 30
10. Anexa 1

1. CONȚINUT GENERAL

Asociatia pentru Managementul Energiei Timis (AMET) dorește să contribuie, alături de partenerii săi, la promovarea bunelor practici privind iluminatul căilor de circulație.

Acest Ghid constituie un instrument de lucru bazat pe experiența membrilor AMET și a referenţilor ştiinţifici şi prezintă criterii de specificare pentru achizițiile de sisteme de iluminat performante şi sustenabile.
Prezentul ghid este un document cu aplicabilitate voluntară care vine în ajutorul autorităților publice și instituțiilor cu responsabilități în domeniul iluminatului public și are ca punct de pornire criteriile UE privind achizițiile publice ecologice și standardele UE pentru sistemele de iluminat public stradal.
Prezentul document poate să constituie un ghid pentru întocmirea Caietelor de sarcini la achiziția echipamentelor destinate iluminatului spațiilor publice exterioare, în special al căilor de circulație.

Scopul acestui ghid o reprezintă orientarea Administrațiilor Publice și a instituțiilor cu responsabilități în domeniul iluminatului public stradal spre **CONTRACTE de PERFORMANȚĂ**, orientate spre **rezultate** și nu doar spre prestația de efectuat (serviciu, lucrări) într-un cadru definit prin:

- **PERFORMANȚĂ LUMINOTEHNICĂ MENȚINUTĂ**
- **LIMITAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI**
- **PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ**
- **PERFORMANȚĂ ÎN FUNCȚIONARE**

Îndrumarul tehnic care însoțește prezentul document oferă utilizatorilor recomandări tehnice privind explicitarea, determinarea unor parametrii specifici domeniului oferind argumente pentru criteriile care au determinat cerințele minime de specificare propuse.

1.1. INTRODUCERE

Serviciul de iluminat public face parte din sfera serviciilor comunitare de utilități publice şi cuprinde totalitatea acţiunilor şi activităţilor de utilitate publică şi de interes economic şi social general desfăşurate la nivelul unităţilor administrativ-teritoriale sub conducerea, coordonarea şi responsabilitatea autorităţilor administraţiei publice locale, în scopul asigurarii iluminatului public.

Serviciul de iluminat public cuprinde iluminatul căilor de circulație rutiere, iluminatul căilor de circulație pietonale sau a vehiculelor lente, iluminatul arhitectural, iluminatul ornamental şi iluminatul ornamental-festiv al comunelor, oraşelor şi municipiilor. Este format din puncte de aprindere, cutii de distribuţie, cutii de trecere, linii electrice de joasa tensiune subterane sau aeriene, fundaţii, stâlpi, instalaţii de legare la pământ, console, aparate de iluminat, accesorii, conductoare, izolatoare, cleme, armături, echipamente de comandă, control și monitorizare utilizate pentru iluminatul public.

1.2. DOMENII DE APLICARE

Prezentul ghid se aplica domeniului iluminatului public stradal și pietonal, urmărindu-se asigurarea iluminatului pentru următoarele obiective

- Căi de circulație din interiorul localităților (rurale și urbane)
- Căi de circulație din exteriorul localităților
- Trasee pietonale / Trotuare
- Intersecții
- Pasaje Supraterane/ Poduri destinate traficului auto sau pietonal

1.3. DEZVOLTĂRI ULTERIOARE

Prezentul ghid va fi continuat, printr-o abordare de detaliu, pentru alte domenii conexe iluminatului căilor de circulație, precum :

- Iluminatul spațiilor verzi (parcuri, grădini publice, …
- Alei din zonele rezidențiale de locuințe colective
- Piețe publice și alte spații publice (locuri de joacă, parcări, …
- Treceri de pietoni
- Piste ciclabile
- Tuneluri și pasaje subterane

1.4. REGLEMENTĂRI APLICABILE DOMENIULUI

Domeniul iluminatului exterior este guvernat de o serie de reglementări aplicabile care impun cerințe calitatitive și cantitative.

1.4.1. Legislație primară

Legea nr. 51/2006	a serviciilor comunitare de utilități publice, cadrul legal general aplicabil tuturor serviciilor publice, cu modificarile si completarile ulterioare.
Legea nr. 230/2006	a serviciului de iluminat public, cadrul legal specific serviciului de iluminat public, cu modificarile si completarile ulterioare.
Legea nr. 121/2014	privind eficienţa energetică, cu modificarile si completarile ulterioare.
Legea nr. 211/2011	privind regimul deșeurilor, cu modificarile si completarile ulterioare.
Legea nr.123 / 2012	energiei electrice și a gazelor naturale, cu modificarile si completarile ulterioare.
H.G. nr. 1037/2010	privind echipamentele electrice si electronice ale serviciului de iluminat
H.G. nr. 322/2013	privind restrictiile de utilizare a anumitor substante periculoase in echipamente electrice şi electronice
OUG nr. 5/2015	privind deşeurile de echipamente electrice şi electronice
H.G. nr. 395/2016	pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor referitoare la atribuirea contractului de achiziţie publică/acordului-cadru din Legea nr. 98/2016 privind achiziţiile publice

1.4.2. Alte reglementari

SR EN 13201 :2015	Iluminat public - standard roman privitor la Iluminat Public ce stabileste modalitatile de incadrare a sistemelor de iluminat aferente cailor de circulatie in clase de iluminat, parametrii luminotehnici aferenti claselor de iluminat, regulile generale de realizare a sistemelor de iluminat, modul de efectuare a masurarilor luminotehnice ○ **TR-EN 13201-1:2015** Iluminat public - Partea 1: Selectarea claselor de iluminat ○ **SR-EN 13201-2 :2016** Iluminat public - Partea 2: - Cerinte de performanta ○ **SR-EN 13201-3 :2016** Iluminat public - Partea 3: - Calculul performantelor ○ **SR-EN 13201-4:2016** Iluminat public - Partea 4: - Metode de masurare a performantelor fotometrice ○ **SR-EN 13201-5 :2016** Iluminat public. Partea 5: Indicatori de performanţă energetică
SR EN 12665:2011	Lumină și Iluminat. Termeni de bază și criterii de specificare a condițiilor de iluminat.
SR EN 60598:2001	Cerințe generale pentru aparate de iluminat cu surse de iluminat electrice și tensiuni de alimentare de pana la 1000V
CIE 154:2003	Maintenance of Outdoor Lighting Systems
I7:2011	Normativ pentru proiectarea, execuţia si exploatarea instalațiilor aferente clădirilor
SR EN 40	Stâlpi pentru iluminat
STAS10144/1-90	STRAZI – PROFILURI TRANSVERSALE – PRESCRIPTII DE PROIECTARE Standarde de drumuri – distante minime
PE 116 / 94	Normativ de încercări şi măsurători la echipamente şi instalaţii electrice
NTE 007 / 08 / 00	Normativ pentru proiectarea si executarea retelelor de cabluri electrice
PE132/2003	Normativ pentru proiectarea retelelor electrice de distributie publică

2. DERULAREA UNUI PROIECT DE INVESTIȚII ÎN ILUMINATUL PUBLIC

HG nr. 907/2016 stabileste “Etapele de elaborare și conținutul cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice”.

Etapele pentru realizarea obiectivelor de investiții potrivit HG 907:2016 (ART 1. alin (2)) sunt :

a) Etapa 1 :

- **Nota conceptuală** *este documentaţia întocmită de beneficiarul investiţiei în scopul justificării necesităţii şi oportunităţii realizării unui obiectiv de investiţii, finanţat total sau parţial din fonduri publice* - HG 907/2016 ART 3. alin (1)
- **Tema de proiectare** *exprimă intenţiile investiţionale şi nevoile funcţionale ale beneficiarului investiţiei, evidenţiate în nota conceptuală, determinând concepţia de realizare a obiectivului de investiţii, în funcţie de condiţionările tehnice, urbanistice generale ale amplasamentului, de protecţie a mediului natural şi a patrimoniului cultural sau alte condiţionări specifice obiectivului de investiţii*. - HG 907/2016 ART 4. alin (1)

b) Etapa 2 :

- **Studiu de prefezabilitate** (după caz) *este documentaţia prin care, …, se analizează, preliminar, necesitatea şi oportunitatea realizării obiectivului de investiţii, se identifică scenarii/opţiuni tehnico-economice posibile şi se selectează un număr limitat de scenarii/opţiuni fezabile pentru realizarea obiectivului de investiţii*. - HG 907/2016 ART 6. alin (1)
- **Studiu de fezabilitate** *este documentaţia tehnico-economică prin care proiectantul, … ; analizează,*

fundamentează şi propune minimum două scenarii/opţiuni tehnico-economice diferite, recomandând, justificat şi documentat, scenariul/opţiunea tehnico-economic(ă) optim(ă) pentru realizarea obiectivului de investiţii. - HG 907/2016 ART 7. alin (1)

- **Documentația de Avizare a Lucrărilor de Intervenții**
  Documentaţia de avizare a lucrărilor de intervenţii este documentaţia tehnico-economică, similară studiului de fezabilitate, elaborată pe baza expertizei tehnice a construcţiei/construcţiilor existente şi, după caz, a studiilor, auditurilor ori analizelor de specialitate în raport cu specificul investiţiei. - HG 907/2016 ART 9. alin (1)

c) Etapa 3

- **Proiect pentru autorizarea/desființarea executării lucrărilor** *este parte a documentaţiei pentru emiterea autorizaţiei de construire/desfiinţare, reglementată prin Legea nr. 50/1991, republicată, cu modificările şi completările ulterioare.* - HG 907/2016 ART 11. alin (1

d) Etapa 4

- **Proiect tehnic de execuție** *constituie documentaţia prin care proiectantul dezvoltă, detaliază şi, după caz, optimizează, prin propuneri tehnice, scenariul/opţiunea aprobat(ă) în cadrul studiului de fezabilitate/documentaţiei de avizare a lucrărilor de intervenţii; componenta tehnologică a soluţiei tehnice poate fi definitivată ori adaptată tehnologiilor adecvate aplicabile pentru realizarea obiectivului de investiţii, la faza de proiectare - proiect tehnic de execuţie, în condiţiile respectării indicatorilor tehnico-economici aprobaţi şi a autorizaţiei de construire/desfiinţare.* - HG 907/2016 ART 12. alin (1)

Investițiile în sisteme de iluminat public nu se încadrează în general în categoria de obiective de investiții majore, motiv pentru care etapa privind studiul de prefezabilitate poate fi exclusă.
De fiecare dată când se inițiază un studiu de (pre)fezabilitate trebuie verificată structura recomandată de normele aplicabile la momentul elaborării studiului.

Administrațiilor publice locale le revine sarcina de a desemna responsabilii și responsabilitățile pentru întocmirea și implementarea achizițiilor publice pentru asigurarea serviciului de iluminat public stradal. Figura 1 ilustrează într-o formă schematică procesul de achiziție publică pentru realizarea unei investiții privită în ansamblul ei, urmărind-o din faza de stabilire a oportunității ei până la reciclarea produselor la sfârșitul duratei de viață.

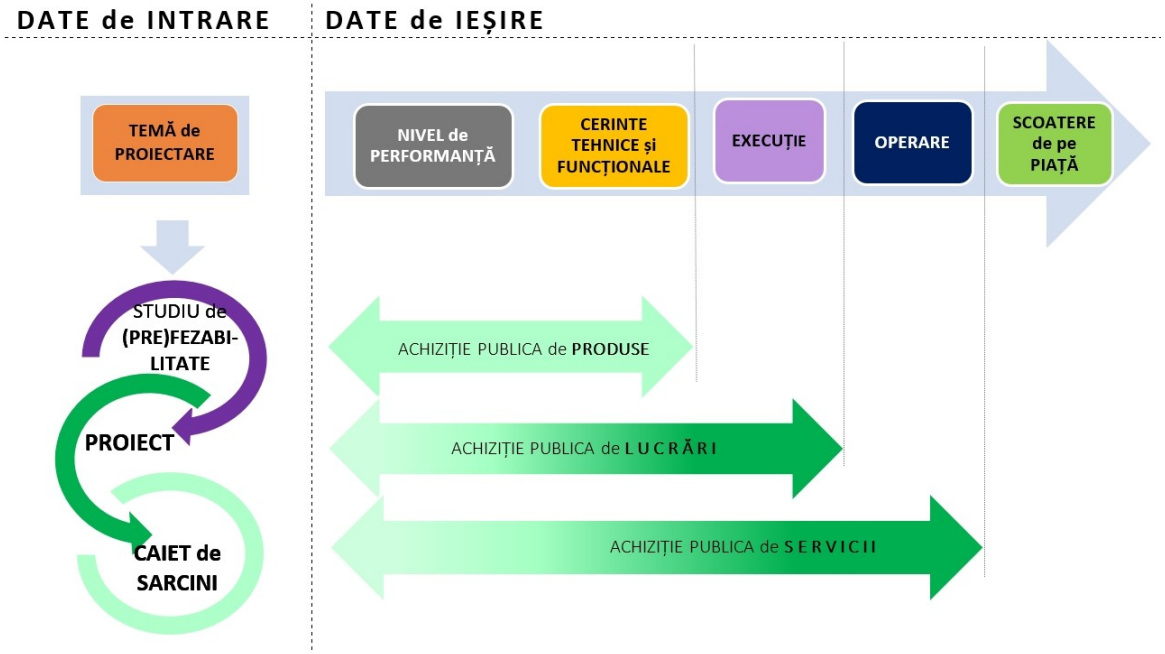


FIGURA 1. PROCESUL DE ACHIZIȚIE PUBLICĂ

!	Recomandăm ca orice studiul de (pre)fezabilitate care se referă la iluminatul căilor de circulație să îndeplinească cerințele de Performanță a unui sistem de iluminat așa cum sunt definite în figurile 3, 4, 5 și 6.

Conţinutul studiului de (pre)fezabilitate (structura sa – în conformitate cu HG 907/2016), adaptat la specificul domeniului este prezentat în îndrumarul tehnic – Tabelul 9.1.

Valabilitatea studiului de (pre)fezabilitate, proiectului este de maxim 2 ani, în următoarele condiții:

- Se mențin neschimbate toate elementele care descriu situația existentă și pot să influențeze soluția luminotehnică (destinația spațiilor publice, tipul de utilizatori, trafic, caracteristici geometrice, etc).
- În acest interval de timp nu s-au produs evoluții tehnologice semnificative, cu impact direct asupra performanței echipamentelor de iluminat.
- Nu au avut loc modificări legislative sau a conditiilor economice care pot să afecteze fezabilitatea proiectului.

2.1. TEMA DE PROIECTARE

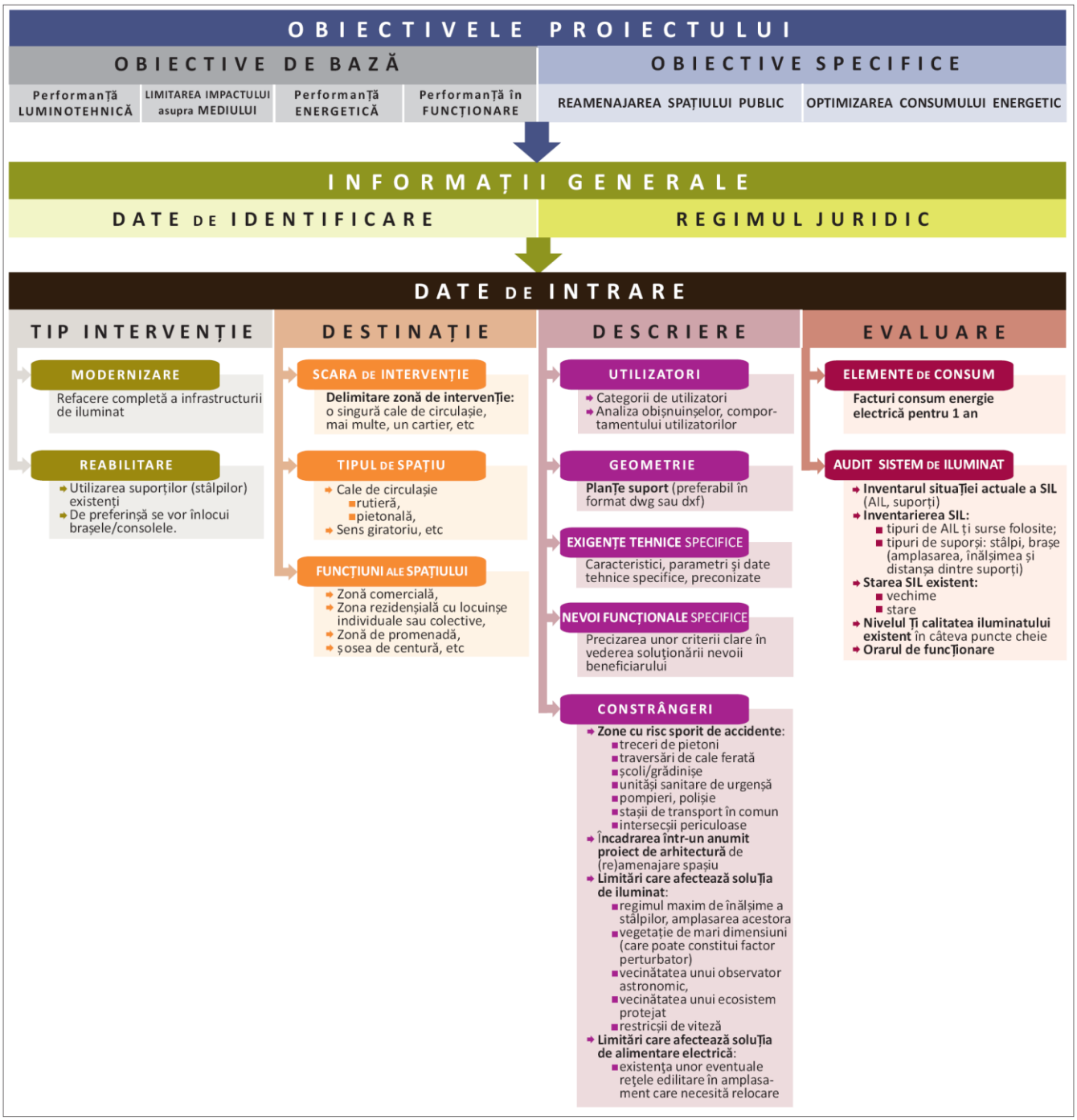


FIGURA 2. CONŢINUT MINIM TEMĂ DE PROIECTARE

Elementul esenţial pentru demararea procesului de investiţii îl reprezintă **TEMA DE PROIECTARE.** Identificarea necesităţilor şi definirea lor sub forma unei teme de proiectare revine autorităţilor publice locale. În Figura 2 este prezentat conţinutul minim al unei teme de proiectare specifică iluminatului public stradal. Tema de proiectare se elaborează de către beneficiarul investiţiei sau, după caz, de către proiectanţi/consultanţi care prestează servicii de proiectare/consultanţă în domeniu şi se aprobă de către beneficiar.

!	În cazul în care autoritatea publică **nu dispune de un diagnostic al sistemului de iluminat**, acesta poate să fie încredințat spre realizare unei terțe părți, sub forma unui contract independent sau poate fi inclus în contractul pentru studiul de (pre)fezabilitate. Termenul «încredințat» este folosit în mod generic și nu exclude procedura de achiziție.

2.2. ALEGEREA PROIECTANȚILOR DE SPECIALITATE

Pentru demararea proiectării unui obiectiv de investiții în domeniul iluminatului este necesară selecția proiectanților / consultanților de specialitate.

Având în vedere specificul domeniului, respectiv faptul că analizele tehnico-economice se bazează în mod special pe cunoștințe din acest domeniu fără de care nu pot fi identificate oportunitățile și soluțiile tehnice supuse analizei se recomandă ca pentru toate etapele de proiectare aferente proiectelor de sisteme de iluminat stradal să fie urmarite criteriile din tabelul 1.

TABEL 1

ALEGEREA PROIECTANȚILOR de SPECIALITATE

CERINȚE MINIME	COMPETENȚE ECHIVALENTE	VERIFICARE
a) **Specialist în iluminat,** sau echivalent conform **COR 214237**. b) **Atestare ANRE gradul IIA** pentru proiectare de instalații electrice cu orice putere instalată tehnic realizabilă și la o tensiune nominală mai mică de 1 kV, în cazul în care proiectul se referă la instalarea, montajul și/sau alimen-tarea sistemului de iluminat ! Cele două tipuri de atestări profesionale **NU ESTE OBLIGATORIU SĂ FIE DEȚINUTE DE CĂTRE ACEIAȘI PERSOANĂ.** (deoarece necesită compe-tențe diferite)	Câteva competențe cel puțin echivalente cu cele aferente specialistului în iluminat (COR 214237) : ▪ Doctorat sau studii post universitare, ambele, în domeniul iluminatului. ▪ Certificat European Lighting Expert (ELE)	▪ Ofertantul trebuie să furnizeze o listă cu persoanele respon-sabile de efectuarea studiului de (pre)fezabilitate și/sau pro-iectului, inclusiv personalul de conducere, indicând califică-rile educaționale și profesio-nale, precum și experiența relevantă a acestora. Lista trebuie să includă persoanele angajate de către subcon-tractorii cărora urmează să li se subcontracteze efectuarea stu-diilor/proiectul, inclusiv angajamentul ferm de susți-nere din partea unui terț. ▪ De asemenea, ofertantul trebuie să furnizeze o listă cu proiectele de iluminat pe care le-a realizat în ultimii trei ani

3. NIVELUL DE PERFORMANȚĂ A ILUMINATULUI CĂILOR DE CIRCULAȚIE

Iluminatul public al căilor de circulație este un domeniu de activitate reglementat. Documentul de referință în țările Uniunii Europene este seria de standarde SR EN 13201.

Adecvarea soluțiilor luminotehnice la standardele internaționale sau naționale este unanim recunoscută și presupune **asigurarea siguranței utilizatorilor căilor de circulație**, ca **principal scop al iluminatului public**.
Îndeplinirea obiectivelor esențiale ale iluminatului public trebuie să fie, de fiecare dată, asociată atât cu asigurarea unei cât **mai bune compatibilități cu mediul înconjurător**, cu **necesitatea de a economisi energie** cât și cu **minimizarea costurilor de funcționare**.

Prezentul document are ca scop să ofere Administrațiilor Publice și a instituțiilor cu responsabilități în domeniul iluminatului public un ghid privind condițiile de acceptabilitate și conformitate ale sistemelor de iluminat destinate spațiilor publice exterioare.
Principiul pe care se întemeiază întregul document este cel al **performanței sistemelor de iluminat destinate căilor de circulație**, și se referă la obținerea performanței încă din faza de achiziție a produselor și menținerea ei pe întreg ciclul de viață (a se vedea figura 1. Procesul de achiziție publică).
Din perspectiva performanței sistemelor de iluminat, documentul se fundamentează pe următoarele:

- **PERFORMANȚĂ LUMINOTEHNICĂ MENȚINUTĂ**
- **LIMITAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI**
- **PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ**
- **PERFORMANȚĂ ÎN FUNCȚIONARE**

3.1. PERFORMANȚĂ LUMINOTEHNICĂ MENȚINUTĂ

Localitățile cu precădere orașele nu trăiesc doar ziua. În România, durata nopţii variază de la 7 ore vara, la 16 ore iarna – reprezentând două treimi dintr-o zi. De aici rezultă un fapt deja unanim recunoscut, rolul determinant al luminii în calitatea vieţii cotidiene a populaţiei citadine.
Când vorbim despre performanță în iluminat ne referim la un iluminat corect conceput și dimensionat. În figura 3 sunt prezentate principalele atribute ale conceptului performanță în iluminat.

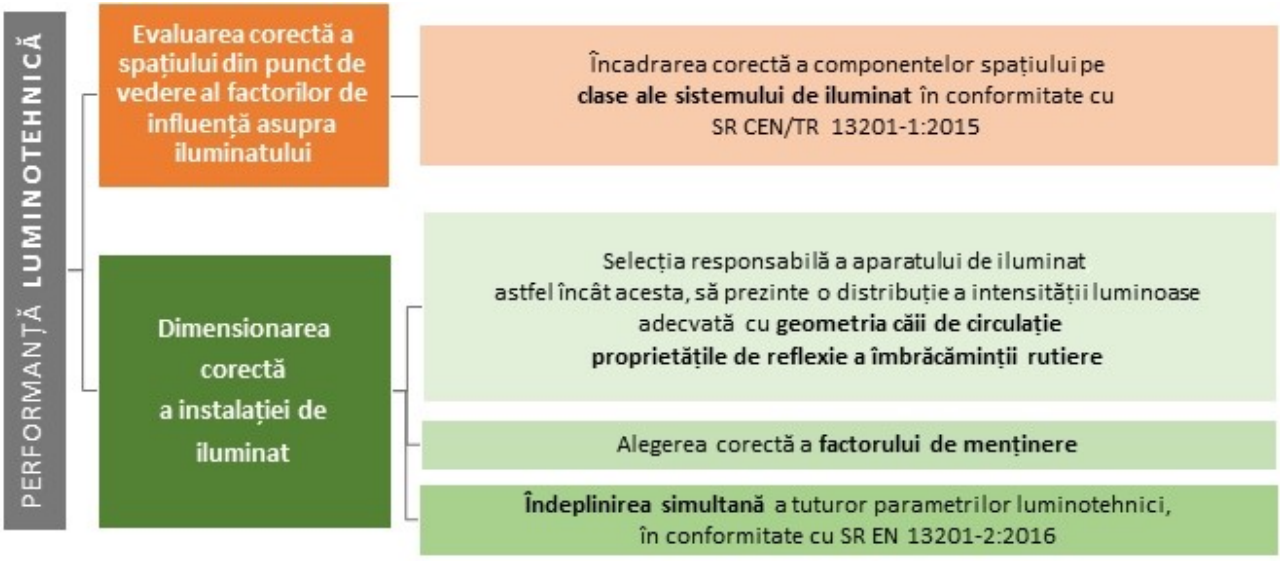


FIGURA 3. NIVELURI DE PERFORMANȚĂ PENTRU SISTEMUL de ILUMINAT – **PERFORMANȚĂ LUMINOTEHNICĂ**

3.2. LIMITAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI

Când ne referim la un sistem de iluminat performant trebuie să avem în vedere produse prin care se limitează impactul asupra mediului utilizând mai bine şi mai puţine materii prime, integrând procese de fabricaţie nepoluante, veghind asupra ciclului de viaţă a produsului. Când se aduce în discuție Ecodesign-ul ne referim la metode integrate în proces, în cazul iluminatului căilor de circulație accentul se mută de la produs – aparatul de iluminat – către servicul de iluminat public. În acești termeni evaluarea iluminatului căilor de circulație presupune următoarele criterii:

- analiza ciclului de viaţă a produsului şi a componentelor sale;
- studiul mai aprofundat al impactului iluminatului asupra utilizatorilor şi ambientului;
- analiza mai atentă în alegerea materialelor şi tehnologiilor şi utilizarea de materiale reciclabile;
- durabilitatea produsului privit ca un serviciu şi nu doar ca un obiect.

Figura 4 prezintă pricipalele însușiri care caracterizează un iluminat astfel conceput încât să limiteze impactul asupra mediului.

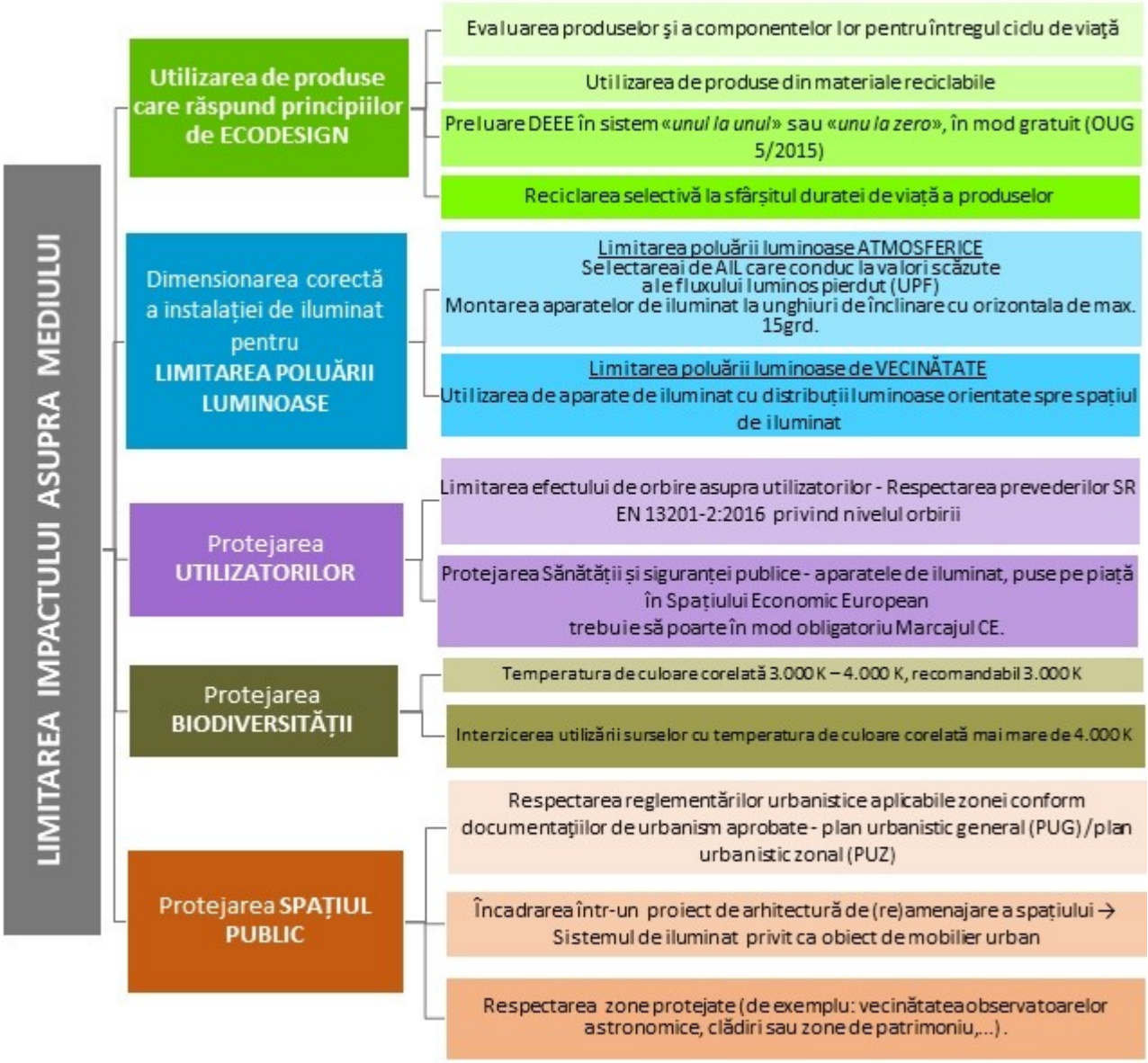


FIGURA 4. NIVELURI DE PERFORMANȚĂ PENTRU SISTEMUL de ILUMINAT – **LIMITAREA IMPACTULUI asupra MEDIULUI**

3.3. PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ

Eficiența energetică constituie una dintre problemele cheie ale secolului 21. Consumul anual de energie electrică pentru iluminatul public stradal la nivelul celor 25 de țări membre ale UE, în 2005, era de 35 TWh, reprezentând 1,3% din consumul anual final de energie electrică al acestora. Ponderea iluminatului public în factura de energie electrică a comunităților publice locale este semnificativă, reprezentând în medie, de exemplu, 38% în Franța. Sub aspectul economiei de energie, aportul iluminatului public la nivel global este simbolic, totuși importanța sa sporește ținând cont că este un serviciu de utilitate publică și, prin urmare, este finanțat din taxe.

Îndeplinirea obiectivelor esențiale ale iluminatului căilor de circulație trebuie să fie asociată cu necesitatea de a economisi energie, dar trebuie să nu pierdem din vedere că economia de energie nu poate să constituie un scop în sine, care să compromită calitatea iluminatului.

Figura 5 prezintă în mod sintetic principalele elemente de evaluare ale eficienței energetice a unui sistem de iluminat destinat căilor de circulație.

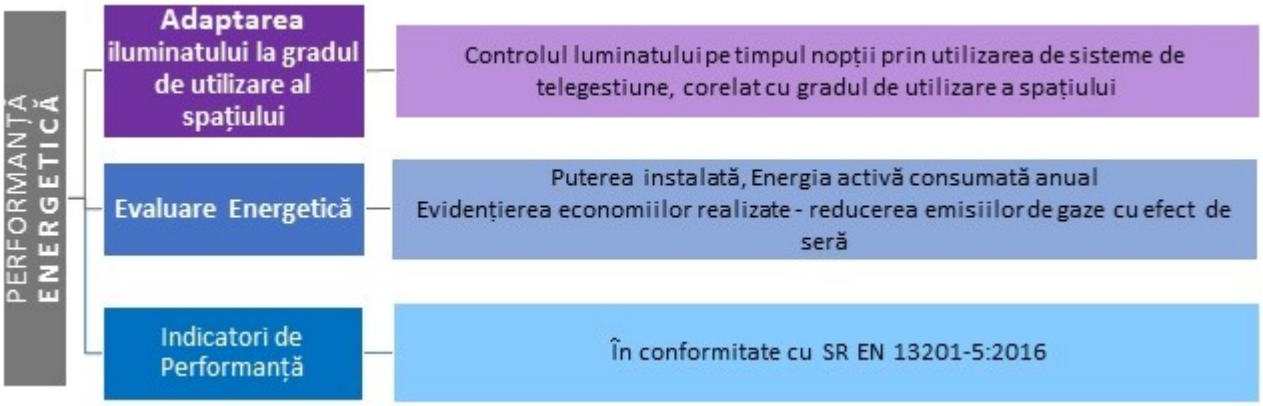


FIGURA 5. NIVELURI DE PERFORMANȚĂ PENTRU SISTEMUL de ILUMINAT – **PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ**

3.4. PERFORMANȚĂ ÎN FUNCȚIONARE

Calitatea și randamentul unei instalații de iluminat a căilor de circulație și deteriorarea mai rapidă sau mai lentă a performanțelor sale, depinde în cea mai mare măsură de alegerea corectă și atentă a aparatelor de iluminat, a componentelor din circuitul de alimentare și de mai buna adaptare a acestor elemente între ele.

Parametrii recomandați de standardele naționale și internaționale pentru proiectarea iluminatului căilor de circulație (iluminare/luminanță medie), se referă la valori «menținute», reprezentând valori minime raportate la întreaga durată de viață a sistemului de iluminat în condițiile realizării operațiilor de mentenanță.

La predarea proiectului tehnic proiectantul trebuie să prezinte și un plan de operațiuni de întreținere și menținere.

Efectuarea operațiilor de întreținere **corect** și **regulat** este foarte importantă pentru **eficiența instalațiilor de iluminat**, deoarece **un sistem de iluminat odată realizat**, **trebuie să răspundă funcțiilor sale pe întreaga sa durată de viață**, **la parametrii cât mai apropiați de cei pentru care a fost proiectat**.

Nerealizarea întreținerii periodice și corecte a tuturor componentelor unui sistem de iluminat (aparate de iluminat, console, stâlpi, etc.), conduce la diminuarea securității și a siguranței utilizatorilor.

FIGURA 6. NIVELURI DE PERFORMANȚĂ PENTRU SISTEMUL de ILUMINAT **– PERFORMANȚĂ în FUNCȚIONARE**

4. SISTEM DE ILUMINAT PERFORMANT - SPECIFICARE TEHNICĂ

Prezentul capitol este dedicat achiziției de produse necesare realizării de sisteme de iluminat performante (în termenii prezentați în capitolul precedent).
Stabilirea unor cerințe minime pentru produsele care se vor achiziționa are un rol determinant în atingerea obiectivelor țintă ale oricărui proiect : determinarea soluțiilor optime din perspectiva beneficiarului.

Setul de specificații tehnice recomandat de prezentul ghid se referă la cerințe minime, prescripţii, caracteristici de natură tehnică care permit fiecărui produs să fie descris, în mod obiectiv, astfel încât să corespundă necesităţilor autorităţilor contractante și să permită integrarea lor în caietele de sarcini pentru achiziții publice. În acest context termenul produs are un sens generic și se referă la : produsul propriu-zis (aparat de iluminat, sistem de control, …), servicii specifice (consultanță, proiectare, serviciul de iluminat public) sau/și lucrări de montaj aparate de iluminat și/sau execuție instalații de iluminat.

Argumentele care au condus la specificarea cerițelor de performanță minime sunt prezentate în detaliu în Indrumarul tehnic, document anexat prezentului ghid.

Cerințele tehnice minime recomandate vor fi stabilite în mod echidistant având un sigur scop, cel al obținerii unui iluminat performant, și respectând prevederile legislației privind achizițiile publice:

- Legea nr. 98/2016 privind achiziţiile publice
- H.G. nr. 395/2016 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor referitoare la atribuirea contractului de achiziţie publică/acordului-cadru din Legea nr. 98/2016 privind achiziţiile publice

«Fără a aduce atingere normelor tehnice obligatorii de la nivel naţional, în măsura în care sunt compatibile cu actele normative adoptate la nivelul Uniunii Europene, specificaţiile tehnice se stabilesc în una dintre următoarele modalităţi:

*a) prin raportare la **cerinţe de performanţă** sau **cerinţe funcţionale**, inclusiv caracteristici de mediu, cu condiţia ca parametrii să fie suficient de precişi pentru a permite ofertanţilor să determine obiectul contractului şi autorităţile contractante să atribuie contractul;*

b) *prin trimitere la specificaţii tehnice şi, ca ordine de prioritate, la standarde naţionale care transpun standarde europene, evaluări tehnice europene, specificaţii tehnice comune, standarde internaţionale, alte sisteme de referinţă tehnice instituite de către organismele de standardizare europene sau, în lipsa oricărora dintre acestea, la standarde naţionale, la agremente tehnice naţionale sau specificaţii tehnice naţionale referitoare la proiectarea, calcularea şi execuţia lucrărilor şi la utilizarea produselor; fiecare*

trimitere este însoţită de menţiunea „sau echivalent”; » (Legea nr. 98/2016 privind achiziţiile publice, Art, 156. Alin (1))

4.1. SPECIFICAȚII TEHNICE PRIVIND PERFORMANȚA SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC

Este unanim recunoscut faptul că **prima etapă** în realizarea unor investiții performante, care se bazează pe o alocare judicioasă a banilor, constă într-o **proiectare corectă**.

1	Specificațiile tehnice minime privind performanța sistemului de iluminat public, așa cum sunt prezentate în tabelul 7, coroborat cu respectarea temei de proiectare (figura 2) constituie cerințe minime pentru **elaborarea studiilor de fezabilitate** și a **proiectelor**.
2	Specificațiile tehnice minime privind performanța sistemului de iluminat public, așa cum sunt prezentate în tabelul 7, constituie cerințe minime pentru **ofertanți în cazul procesul de achiziție publică**

TABEL 7

Performanța Sistemului de Iluminat public (SIP) – CERINȚE MINIME

DATE DE INTRARE (stabilite în Studiul de (pre)fezabilitate)		CERINȚE MINIME	COMENTARII / VERIFICARE
PERFORMANȚĂ LUMINOTEHNICĂ MENȚINUTĂ			
	▪ Clasa de iluminat ▪ Geometria căii de circulație ▪ Proprietățile de reflexie ▪ Suporții aparatelor de iluminat ▪ Factor de menținere sau precizări privind alegerea acestuia ▪ Zone de risc	Întocmire calcule luminotehnice cu programme de calcul speciali-zate și neutre: DIALUX, RELUX (se pot descărca gratuit de pe internet) Îndeplinirea simultană a tuturor parametrilor luminotehnici, în conformitate cu SR EN 13201 – 2:2015 NOTĂ Modificarea bazei de date va conduce la alte rezultate.	1. Evaluarea calculelor luminotehnice în conformitate cu cerințele minime – (Art. 127 alin (1) lit g – HG 395/2016). Pentru cazul 2 : 2. Calculele trebuie să fie accesibile pentru comisia de evaluare. În acest scop, calculele se vor prezenta în format hârtie și electronic (format executabil) 3. Pot să se supună **monitorizării / verificării postimplementare**
LIMITAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI			
	▪ Unghiuri de înclinare cu orizontala de max. 15grd ▪ Utilizarea de produse care răspund principiilor de ecodesign ▪ Limitarea poluării luminoase ▪ Protejarea utilizatorilor ▪ Protejarea biodiversității ▪ Încadrarea în spațiul public	Preluare DEEE în sistem "***unul la unul***" și în sistem ”***unul la zero***”, în mod gratuit (OUG nr. 5/2015)	Pentru ambele cazuri : 1. Se vor propune doar produse care ▪ sunt certificate ENEC sau sunt certificate în mod ECHIVALENT (de către un organism de certificare independent) ▪ poartă următoarele marcaje (art. 157, alin(1) din Legea 98/2016) : ○ CE ○ conform SR 50419: 2006 Pentru cazul 2 : 2. vor face parte din dosarul tehnic al investiției
PERFORMANȚĂ **ENERGETICĂ**			
	Adaptarea iluminatului la gradul de utilizare al spațiului	A se vedea cerințele minime pentru sistemul de telegestiune (TABEL 9)	Pentru cazul 2 : 1. Evaluarea energetică a sistemului de

	Evaluare Energetică Indicatori de performanță energetică	Puterea instalată și Energia activă anuală Evidențierea economiilor realizate atât în kWh cât și tCO_2 ▪ Puterea specifică (D_p) ▪ Consumul de energie specific (D_E) ▪ Factorul de calitate (q_{inst}) Indicatorii de performanță sunt definiți în Îndrumarul Tehnic (cap.6.)	iluminat propus precum și /sau indicatorii de performanță energetică **pot să constituie criterii de evaluare** a ofertelor 2. Este recomandabil ca aceste mărimi să fie considerate mărimi angajate prin ofertă și ulterior să fie **preluate în contract** sub forma de **termeni de performanță angajați** 3. Pot să se supună **monitorizării postimplementare**
PERFORMANȚĂ în **FUNCȚIONARE**			
	Program de Întreținere și Mentenanță Indicatori de performanță a serviciului de iluminat public	Se va prezenta **programul de mentenanță** corelat cu factorul de menținere folosit în calculele luminotehnice și cu caracteristi-cile tehnice și tipul ale produselor ofertate	Pentru cazul 2 : 1. Este recomandabil ca aceste solicitări să fie considerate ca fiind angajate prin ofertă și ulterior să fie **preluate în contract** sub forma de **termeni de performanță angajați** 2. Pot să se supună **monitorizării postimplementare**

!	**Certificare**	punerea la dispoziție de către un organism independent a unei garanții scrise (certificat) conform căreia produsul, serviciul sau sistemul în cauză îndeplinește cerințe specifice
	Acreditare	recunoașterea oficială de către un organism independent, cunoscut în general ca organism de acreditare, că un organism de certificare operează în conformitate cu standardele internaționale

Marcajul CE

(în vigoare din 1993)

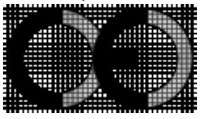
Constituie o **condiție obligatorie** pentru aparatele de iluminat, **puse pe piață în Spațiului Economic European**.

Marcajul CE nu reprezintă o certificare a calității, ci este o condiție prealabilă obligatorie de liberă circulație a produselor, vizând sănătatea sau siguranța publică.
Prin aplicarea marcajului CE, producătorul indică faptul că își asumă responsabilitatea pentru conformitatea produsului cu toate cerințele aplicabile prevăzute de legislația comunitară de armonizare relevantă.

Declarația de conformitate pe proprie răspundere a producătorului / reprezentantului său autorizat este individuală (se referă la un anumit produs - fiecare produs trebuie să fie identificat prin tip, lot, număr de serie sau orice alte informații care permit identificarea sa).

Declarația de conformitate CE trebuie sa conțină numele și adresa producătorului sau reprezentantului autorizat stabilit in Romania ori într-un stat membru al Uniunii Europene, descrierea echipamentului electric, referirea la standardele armonizate, referirea la specificațiile în baza cărora este declarată conformitatea, identificarea semna-tarului împuternicit să încheie acte juridice în numele producătorului sau al reprezentantului autorizat, ultimele două cifre ale anului în care marcajul CE a fost aplicat.

Anumite produse au aplicat un semn CE care reprezintă «Export din China», acest semn fiind foarte asemănător cu cel al Uniunii Europene. Diferența este că în semnul China Export, cele două litere, nu au un spațiu între ele, așa cum este semnul european



Semnul Conformitate Europeană

Semnul «Export din China»

Marcajul **ENEC**	Un produs purtând marca ENEC (European Norms Electrical Certification) este testat și controlat de un organism independent, în conformitate cu normele europene de securitate și performanță aplicabile. Marcajul ENEC constituie o garanție a calității și securității produsului și este aplicabil pe toate aparatele de iluminat și componentele de iluminat (dulii, balasturi, ignitere, …). Marca ENEC este o marcă recunoscută și acceptată în Uniunea Europeană. Certificarea ENEC presupune verificarea/certificarea anuală și pentru unitatea de producție, nu doar pentru produsul în sine.
Marcajul conform **SR 50419:2006**	Marcarea echipamentelor electrice şi electronice, în scopul reducerii la minimum a eliminării DEEE ca deşeuri municipale nesortate şi pentru a facilita colectarea lor separată. Acest marcaj demonstrează faptul că produsele au fost introdus pe piaţă după data de 31 decembrie 2006, pentru care producătorii lor au obligaţii de mediu de îndeplinit.

4.2. SPECIFICAȚII TEHNICE PRIVIND APARATELE DE ILUMINAT

Sistemul de iluminat are ca parte activă aparatul de iluminat, care contribuie în mod esențial la dimensionarea și performanța sistemului de iluminat.
Aparatul de iluminat trebuie privit ca un ansamblu de elemente constructive (aparatul de iluminat propriu-zis, sursa de lumină, aparatajul electric sau electronic) care împreună determină perfomanța generală.
În cazul aparatelor de iluminat echipate cu surse de lumină clasice (lămpi cu vapori de sodiu sau mercur de înaltă presiune, lămpi cu halogenuri metalice etc.), procesul de achiziție practicat uzual, era de-a separa pe specificații tehnice distince: aparate de iluminat, surse de lumină, aparataj (sursele și componente ale aparatajului constituie produse cu durată de viață redusă comparativ cu cea a aparatului de iluminat, și reprezintă produse consumabile, făcând și obiectul unor achiziții specifice, adiționale).
În schimb, pentru **Aparatele de ILuminat** (prescurtate AIL) **echipate cu surse LED** este preferabil ca **specificațiile tehnice să se refere la întreg ansamblul**, deoarece atât sursele LED cât și sursele de alimentare, au durată de viață echivalentă, similară cu a aparatului de iluminat, iar în funcționarea lor se influențează reciproc.
Tabelele 8.1 și 8.2 conțin recomanări privind cerințe tehnice minime pentru aparate de iluminat.

TABEL 8.1.

CERINȚE MINIME PENTRU APARATE DE ILUMINAT

CERINȚE MINIME	COMENTARII / VERIFICARE
CONFORMITATE și CALITATE	
MARCAJ **CE**	DECLARAȚIE DE CONFORMITATE
CONFORMITATE INTERFERENȚE ELECTROMAGNETICE	DECLARAȚIE DE CONFORMITATE
CERTIFICATE EMISE DE ORGANISME INDEPENDENTE, ACREDITATE ȘI RECUNOSCUTE UE.	Certificat ENEC sau CERTIFICAT ECHIVALENT (Legea 98/2016-art.158, alin (2)). Cei care nu pot proba astfel calitatea produselor vor pune la dispoziție teste de laborator de terță parte, relevante: IP, IK, etc.

Achiziționarea de echipamente de la PRODUCATORI INREGISTRAȚI IN REGISTRUL PRODUCATORILOR ȘI IMPORTATORILOR de la ANPM (Agenția Națională pentru Protecția Mediului)		Prezența producătorului în Registrul de la ANPM
MARCAJ **SR 50419:2006**		Verificarea marcajului pe echipamente
CONSTRUCTIVE		
IP	min. IP 65	Ofertantul trebuie să prezinte specificația tehnică a produsului sau o declarație scrisă care să ateste îndeplinirea criteriilor solicitate
IK	min. IK 08	
DIFUZOR Nu se impun restricții legate de tipul difuzorului, însă trebuie precizat tipul lui, deoarece intervine în determinarea factorului de menținere		
FUNCȚIONALE		
În cazul AIL LED, se vor evita pe cât posibil soluții tip retrofit și AIL cu carcasă din materiale plastice.	Afectează Management termic al AIL	
SE ADMIT doar AIL echipate cu module LED nu cu sursă LED independentă (soclu E27,…)	Afectează performanța AIL	
CARCASA	Materiale reciclabile	
TEMPERATURA AMBIENTALĂ a AIL (Ta)	max. 35˚C	
RANDAMENT LUMINOS		
Pt. aplicații de tip stradal curente, exceptie fac zonele din centrele urbane M 1 – M 4 și/sau C0 – C4	min. 0,80	
Pt. aplicații de tip stradal M 5 – M 6 și/sau C 5	min. 0,75	
Aparate de iluminat distribuție directă	min. 0,65	
Aparate de iluminat distribuție indirectă	min. 0,35	
FLUX LUMINOS SUPERIOR, ULOR (la 0grd) M1 – M4 și/sau C0 – C4	max. 1,5%	
M 5 – M 6 și/sau C 5	max. 3%	
Lampadare	max. 10%	
CLASĂ DE IZOLAȚIE ELECTRICĂ	1 sau 2	
PROTECȚIA LA SUPRATENSIUNI (descărcători)	min. 10 kV	
FACTOR DE PUTERE LIMITĂ	min. 0,90	
GARANȚII		
Aparate de iluminat fara surse in cazul celor echipate cu surse clasice (cu descărcări)	min 3 ani	Declarație pe proprie răspundere privind asumarea garanției și preluarea în contract **Poate fi solicitata o asigurare pentru perioada de garanție**
Aparate de iluminat care integrează tehnologia LED	min 5 ani	

TABEL 8.2.

CERINȚE MINIME pentru Aparate de Iluminat

CERINȚE MINIME		COMENTARII / VERIFICARE
SURSE		
REGLEMENTĂRI EUROPENEE Conform directivei 2011/65/UE începand cu anul 2018, cu posibilitate de prelungire 2020, vor fi retrase de pe piață toate sursele de lumină care conțin mercur		
CONSTRUCTIVE		
Surse cu Descărcări în vapori de sodiu la Înaltă Presiune și surse cu ioduri metalice	se admit doar surse cu descărcări de tip tubular și transparente	Se va prezenta specificația tehnică a produsului sau o declarație scrisă care să ateste îndeplinirea cerințelor solicitate
FUNCȚIONALE		

Temperatura de Culoare Corelată pentru surse LED	3.000 K – 4.000 K recomandabil: 3.000 K
Indicele de Redare a Culorilor a. Căi de circulație destinate traficului auto ; b. Spații pietonale din centre urbane	 Ra ≥ 70 Ra ≥ 70 recomandabil Ra ≥ 80
Durata de viață	min. L_{70}, 80.000 h

GARANȚII

In vapori de sodiu la Inalta Presiune	min.12luni ÷ max. 24luni
Ioduri Metalice	min. 6luni ÷ max. 12luni
AIL LED	se consideră garanția acordată pentru AIL

APARATAJ ELECTRIC ȘI ELECTRONIC

Pentru sursele convenționale se va încuraja utilizarea balasturilor electronice variabile (dimmabile)
AIL LED se vor echipa doar cu surse de alimentare electronice

GARANȚII

Balasturi electromagnetice	min 3 ani
Balasturi electronice	Se consideră garanția acordată pentru AIL

!

Simpla ECHIVALARE a fluxului luminous al unei surse LED cu cel al surselor convenționale **NU GENEREAZĂ performanță energetică sau luminotehnică.**

EFECTELE UTILIZARII aparatelor de iluminat echipate cu surse LED SE PROBEAZĂ **DOAR PRIN CALCULE LUMINOTEHNICE** CONCRETE.

!

«Specificațiile tehnice trebuie să permită tuturor operatorilor economici accesul egal la procedura de atribuire şi NU TREBUIE să aibă ca efect INTRODUCEREA UNOR OBSTACOLE NEJUSTIFICATE față de asigurarea unei concurenţe efective între operatorii economici» (Legea 98/2016, art. 156. alin 6)).

Specificații constructive, de tipul :

- **COTELOR DE GABARIT** sau/și **GREUTATE** pentru aparatele de iluminat
- referiri la elemente constructive specifice (exemplu: interval strict definit privind ajustarea unghiurilor de înclinare în «situ», nervuri pe carcasă, modalitatea de închidere/deschidere a capacului, precizarea exactă a locului de acces la compartimentul optic sau aparataj, precizarea exactă a grosimii sticlei difuzorului, ….)

contravin articolului de mai sus din Legea 98/2016, apațînând categoriei de solicitări de tipul **OBSTACOLE NEJUSTIFICATE** ;

!	**Sursele de lumină** și aparatajul electric și electronic, privite ca piese de schimb în perioada post garanție, trebuie achiziționate ținând cont de compatibilitatea cu caracteristicile funcționale și constructive ale componentelor ansamblului. În perioada de garanție această responsabilitate revine părții contractante care a furnizat aceste componente. Producatorul sau compania care pune pe piata aceste produse, este obligata sa prezinte o lista cu piesle de schimb si caracteristicile acestora (compatibilitatea componentelor)

4.3. SPECIFICAȚII TEHNICE PRIVIND SISTEMELE DE CONTROL

Pornind de la faptul că iluminatul căilor de circulație este ierarhizat și organizat în funcție de importanța și destinația acestora la nivelul localității, propunem specificații tehnice doar pentru sisteme de comandă, control la nivel de punct luminous, deoarece acestea pot să ofere un control adaptat pe necesități și funcțiuni ale acestei categorii de spațiu public.

Un sistem de comandă și control al iluminatului la nivel de punct de aprindere este depășit, limitat pentru adaptarea acestuia la viața cotidiană a unei localități, cu precădere una de tip urban, fiind impropriu pentru interconectări viitoare cu o platformă Smart City. Acest tip de sistem de comandă și control este tributar unei grupări în jurul rețelei electrice de alimentare. Amintim că infrastructura stradală este total diferită de cea de alimentare cu energie electrică :

- iluminatul unei străzi de regulă este alimentat din mai multe puncte de aprindere;
- rețeaua de alimentare subterană urbană este o rețea în buclă, pentru a spori fiabilitatea alimentării, prin preluarea traseelor de cablu defecte pe alte puncte de aprindere. Astfel, în timp, un segment sau mai multe segmente de stradă pot să fie alimentate din puncte de aprindere diferite față de cele inițiale.

TABEL 9

CERINȚE MINIME pentru SISTEMELE de TELEGESTIUNE la NIVEL de PUNCT LUMINOS

CERINȚE MINIME	COMENTARII / VERIFICARE
CONFORMITATE și CALITATE	
DECLARAȚIE DE CONFORMITATE CE și CONFORMITATE INTERFERENȚE ELECTROMAGNETICE	
CONSTRUCTIVE	
Preferabil comunicarea să fie de tip WIRELESS *)	**NU SE SPECIFICĂ alte caracteristici constructive PENTRU A NU CONDUCE SPRE SOLUȚII PARTIZANE**
FUNCȚIONALE	
FUNCȚII MINIME PE CARE TREBUIE SĂ LE ÎNDEPLINEASCĂ	

▪ Afișează într-o interfață punctele luminoase, dispuse pe o hartă cu coordonate GPS; ▪ Afișează informații despre: ○ starea aparatului de iluminat (pornit/oprit/comandă manuală/defect); ○ puterea absorbită, tensiunea de alimentare, energia consumată, factorul de putere, numărul de ore de funcționare; ▪ Emite rapoarte pentru anumiți utilizatori predefiniți în sistem, referitor la energia consumată și eventualele evenimente în funcționare; ▪ **CLO** – Menținerea constantă a fluxului luminos (Constant Lumen Output); ▪ **ALO** – Utilizarea doar a cantității de flux luminos necesar (Adjustable Light Output) ▪ **PSF** și **PDF** (**LoS** și **LoD**) - Încadrarea pe programe de funcționare diferite, prestabilite, în funcție de apartenența zonei la o anumită clasă de iluminat și/sau alte condiții predefinite; ▪ Controlează în mod manual aparatele de iluminat (pornit/oprit/modificare flux luminos) ▪ Emite alerte pentru anumiți utilizatori predefiniți, referitor la defectele apărute în funcționare; ▪ Dispune de o Interfață Programabilă de Aplicație (***API***-*Application Programming Interface*), cu ajutorul căreia se va putea realiza ulterior interconectarea cu o platformă Smart City de terță parte; ▪ La nivel de modul de control al AIL, comunicația între acesta și driver/balast electronic se realizează prin protocol DALI și/sau 1-10V	
GARANȚII	
▪ recomandat MINIM 5 ani ▪ însă nu mai puțin decât perioada de garanție a produselor LED Licența de utilizare a aplicației web trebuie să fie acordată cel puțin pentru o perioadă de garanție	

*) Dacă în 2014 comunicația prin rețeaua de alimentare cu energie electrică (PLC – Power Line Communication) deținea supremația (peste 50%) în cadrul sistemelor de control a iluminatului public, până în anul 2022 se va produce o descreștere considerabilă a acestui tip de sisteme de control în favoarea celor care folosesc comunicații wireless (după o cercetare din 2015 a PennWell – Strategies Unlimited)

4.4. SPECIFICAȚII TEHNICE PRIVIND MONTAJ ȘI ECHIPAMENTE CONEXE

Corecta instalare a unui sistem de iluminat constituie o cerință esențială pentru a asigura funcționarea sigură și eficientă a acestuia. Documentațiile de achiziție ar trebui să includă cerințe și informații privind montajul / execuția instalațiilor de iluminat. Specificațiile tehnice privind această activitate nu vor constitui criterii de evaluare, însă în schimb ele pot să fie incluse sub formă de termeni contractuali.

Specificațiile din documentația de achiziție referitoare la corectitudinea instalării ar trebui să asigure ca echipamentele de iluminat să fie instalate în conformitate cu specificațiile din proiect

4.5. ECHIPAMENTE CONEXE

Instalațiile de iluminat sunt deservite și de alte elemente ce fac parte integranta din instalația de iluminat public :

- Cutii de distribuție / secționare
- Cămine de tragere
- Tubulatură de protecție – la traversări subterane, pozare pe poduri, etc
- Contoare
- Elemente de automatizare și protecție – ceasuri programatoare, fotocelule, siguranțe automate, descărcătoare, protecții antifurt
- Echipamente destinate comunicarii: concentratoare de date, antene, etc

Fiecare din aceste elemente concură la buna funcționare a sistemului de iluminat.
Alegerea, dimensionarea și pozitionarea lor reprezintă sarcina exclusivă a proiectanului de instalații electrice.

Montarea sistemelor de iluminat public poate să fie structurată în două categorii (figura 7), fiecare cu particularitățile ei de abordare, detaliate în Tabelul 10.

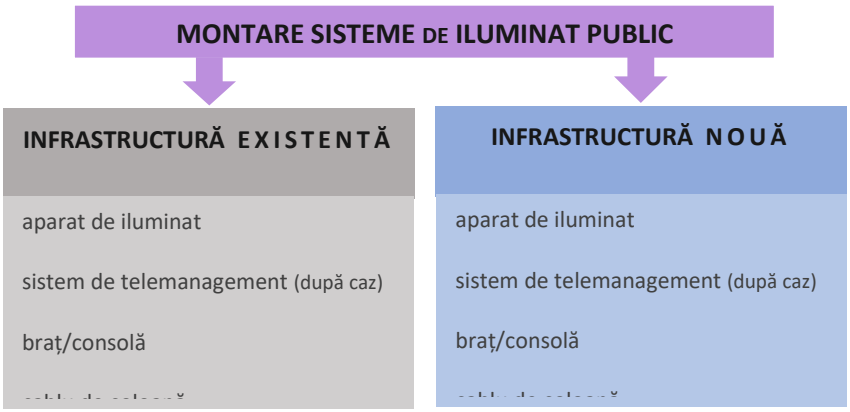


FIGURA 7. Categorii de lucrări de montaj în funcție de tipul intervenției

TABEL 10

Particularități ale activității de montaj în funcție de tipul de intervenție

INFRASTRUCTURĂ EXISTENTĂ	INFRASTRUCTURĂ NOUĂ
Reabilitarea sistemelor existente implică: ▪ Demontarea aparatelor și brațelor/consolelor vechi ▪ Montarea aparatelor de iluminat și a brațelor/consolelor noi ▪ Racordarea aparatelor de iluminat Se recomandă ca reabilitarea sistemelor existente să se realizeze etapizat, astfel încât să se limiteze perioada în care iluminatul public nu funcționează.	Realizarea unor sisteme noi implică: ▪ fie demontarea celor existente și realizarea unora noi ▪ fie extinderea unor sisteme existente. Indiferent de situație, realizarea unei rețele electrice noi reclamă: ▪ **în mediul urban** OBLIGATORIU rețele electrice SUBTERANE ▪ **în mediul rural** se admite realizarea de rețele electrice AERIENE IZOLATE
Restricții / elemente urmărite la montaj	**Restricții / elemente urmărite la montaj**
➢ existența ✓ proiectului ✓ autorizației de construcție ✓ a înștiințărilor către ISC și beneficiar ➢ ordinul de începere lucrare ➢ amplasamentul liber de sarcini ➢ acceptul deținătorilor de stâlpi	➢ Existența ✓ proiectului ✓ autorizației de construcție ✓ a înștiințărilor către ISC și beneficiar ➢ ordinul de începere lucrare ➢ amplasamentul liber de sarcini
	➢ Existența avizelor detaliate de la toți deținătorii de rețele de utilități din zonă, la care se adaugă după caz : ✓ avizul de mediu, ✓ avizul CNAIR, transporturi ✓ alte avize specifice
➢ Amplasarea aparatelor de iluminat pe pozițiile descrise în proiect ➢ Respectarea distanțelor minime față de alte rețele edilitare sau construcții (conform standarde de specialitate) ➢ Integritatea fizică a elementelor suport existente: ▪ stâlpi ▪ brațe/console ▪ fundații, etc.	➢ Amplasarea aparatelor de iluminat pe pozițiile descrise în proiect ➢ Respectarea distanțelor minime față de alte rețele edilitare sau construcții (conform standarde de specialitate)

	➢ Realizarea și verificarea fundațiilor stâlpilor în conformitate cu legislația în vigoare
➢ Realizarea de conexiuni în rețea cu decuplarea rețelei de sub tensiune ➢ Semnalizarea rutieră a utilajelor care staționează pe carosabil ➢ Configurarea corectă a sistemelor de telegestiune ➢ Numerotarea stâlpilor / aparatelor de iluminat pentru identificare ➢ Verificarea instalației de legare la pământ / verificarea existenței acesteia	➢ Realizarea de conexiuni în rețea cu decuplarea rețelei de sub tensiune ➢ Semnalizarea rutieră a utilajelor care staționează pe carosabil ➢ Configurarea corectă a sistemelor de telegestiune ➢ Numerotarea stâlpilor / aparatelor de iluminat pentru identificare ➢ Realizarea și verificarea instalației de legare la pământ

5. ÎNTREȚINERE / MENȚINERE

5.1. PLAN DE MENȚINERE / INTREȚINERE

Parametrii recomandați de standardele naționale și internaționale pentru proiectarea iluminatului căilor de circulație (iluminare/luminanță medie), se referă la valori «menținute», reprezentând valori minime raportate la întreaga durată de viață a sistemului de iluminat în condițiile realizării operațiilor de mentenanță.

La predarea proiectului tehnic proiectantul trebuie să prezinte și un plan de operațiuni de întreținere și menținere.

Efectuarea operațiilor de întreținere **corect** și **regulat** este foarte importantă pentru **eficiența instalațiilor de iluminat**, deoarece **un sistem de iluminat odată realizat**, **trebuie să răspundă funcțiilor sale pe întreaga sa durată de viață**, **la parametrii cât mai apropiați de cei pentru care a fost proiectat**.

În anexa 1 este prezentat în mod tabelar recomandarea de periodicitate a intervențiilor pentru Planul de întreținere.

!	**NEREALIZAREA ÎNTREȚINERII PERIODICE** și CORECTE a TUTUROR COMPONENTELOR unui sistem de iluminat (aparate de iluminat, console, stâlpi, etc.), conduce la **DIMINUAREA SECURITĂȚII și a SIGURANȚEI UTILIZATORILOR**: **ILUMINATUL ÎȘI PIERDE SENSUL.**

!	Introducerea pe scară largă, în iluminatul exterior, a **aparatelor de iluminat echipate cu surse LED NU ELIMINĂ NECESITATEA EFECTUĂRII OPERAȚIILOR DE ÎNTREȚINERE PREVENTIVĂ și CORECTIVĂ a aparatelor de iluminat**

În tabelele 8.1. ÷ 8.5. este prezentat un exemplu de plan de mentenanță și întreținere pentru componente caracteristice ale unui sistem de iluminat al căilor de circulație: rețea electrică, cutii electrice, suporți (stâlpi și brațe/console), aparate de iluminat și sistem de comandă, control și monitorizare (pe scurt denumit sistem de telegestiune, abreviere TG). De asemenea, sunt semnalate:

- intervențiile de tip preventiv cu periodicitatea la care se realizează;
- tipul de intervenții corective;
- tipul de intervenții ca urmare a notificărilor obținute prin sistemul de telegestiune

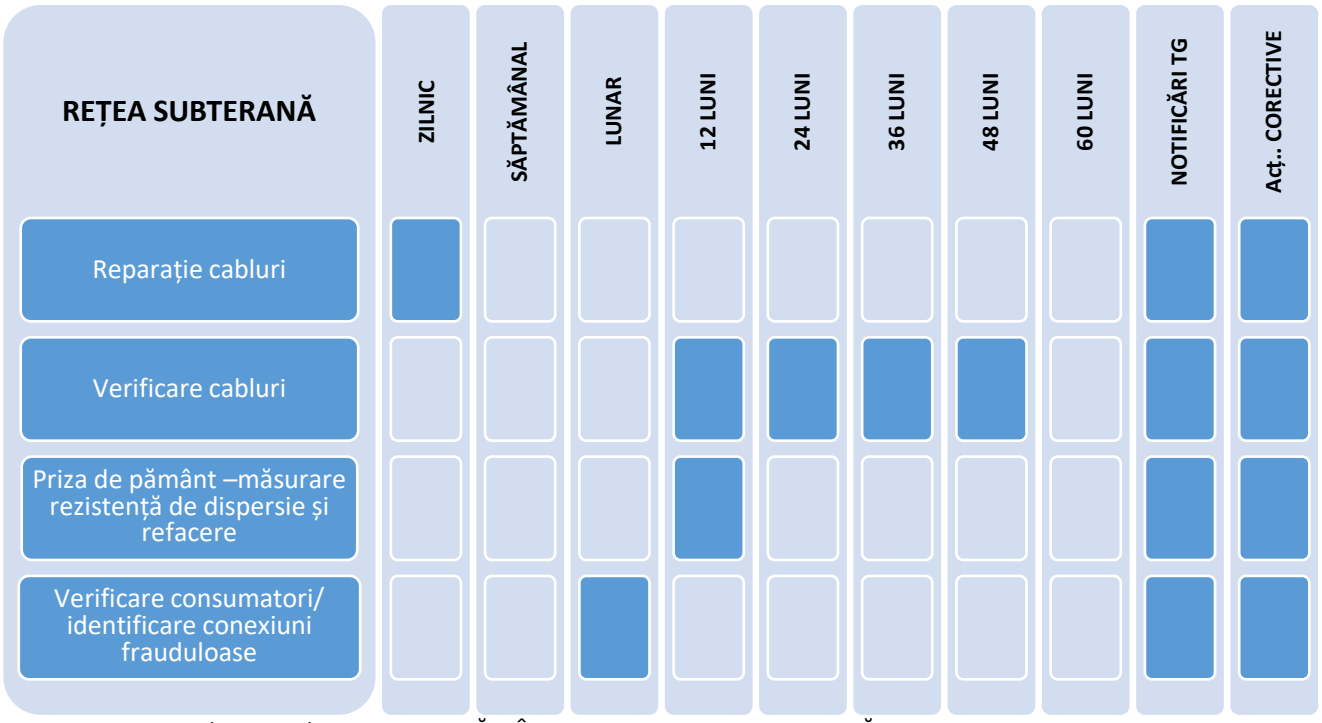


FIGURA 8.1 Exemplu PLAN de MENTENANȚĂ și ÎNTREȚINERE – REȚEA ELECTRICĂ

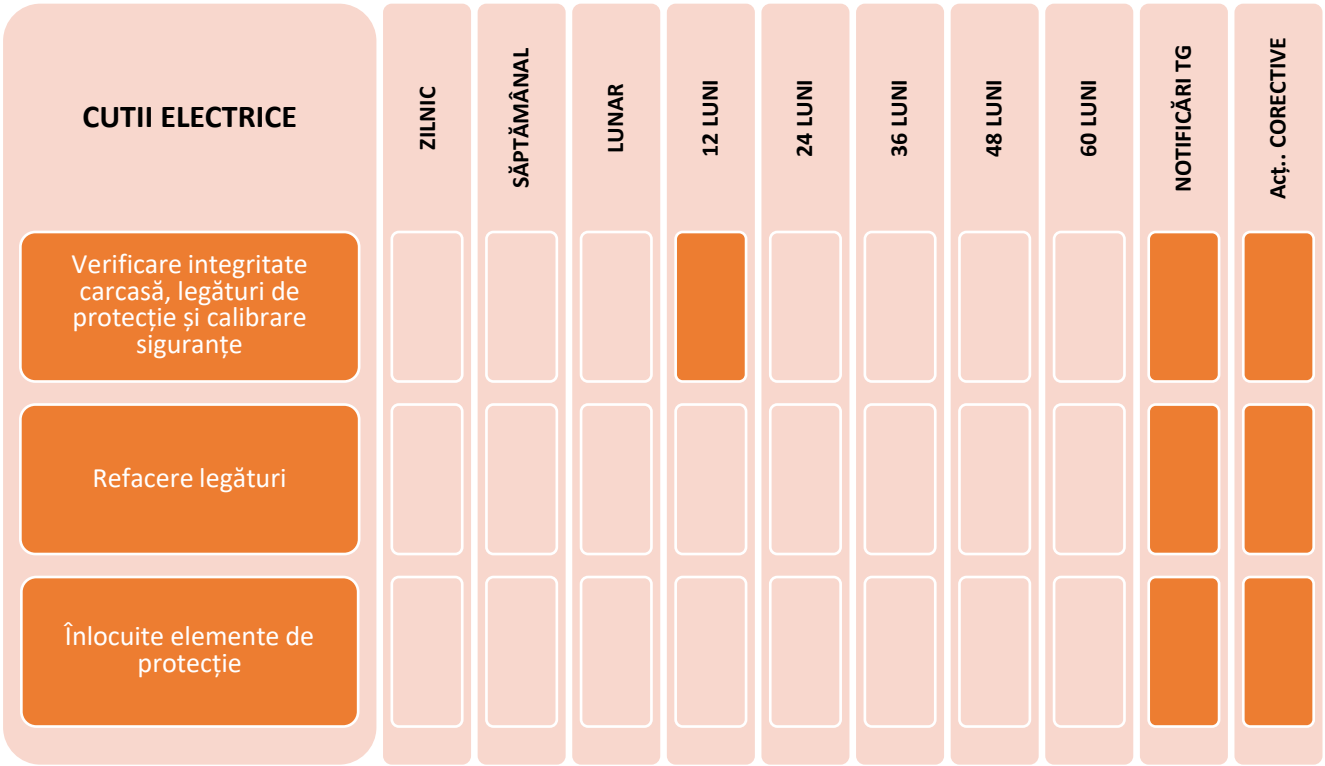


FIGURA 8.2 Exemplu PLAN de MENTENANȚĂ și ÎNTREȚINERE – CUTII ELECTRICE

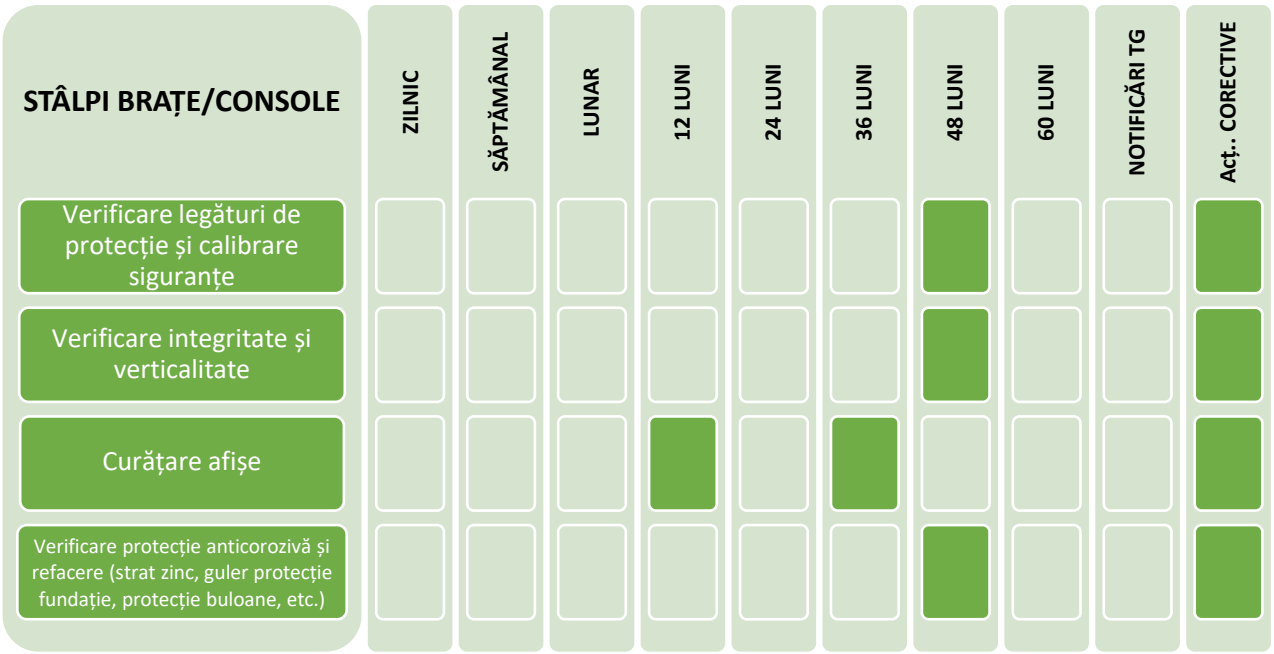


FIGURA 8.3 Exemplu PLAN de MENTENANȚĂ și ÎNTREȚINERE – STÂLPI și BRAȚE

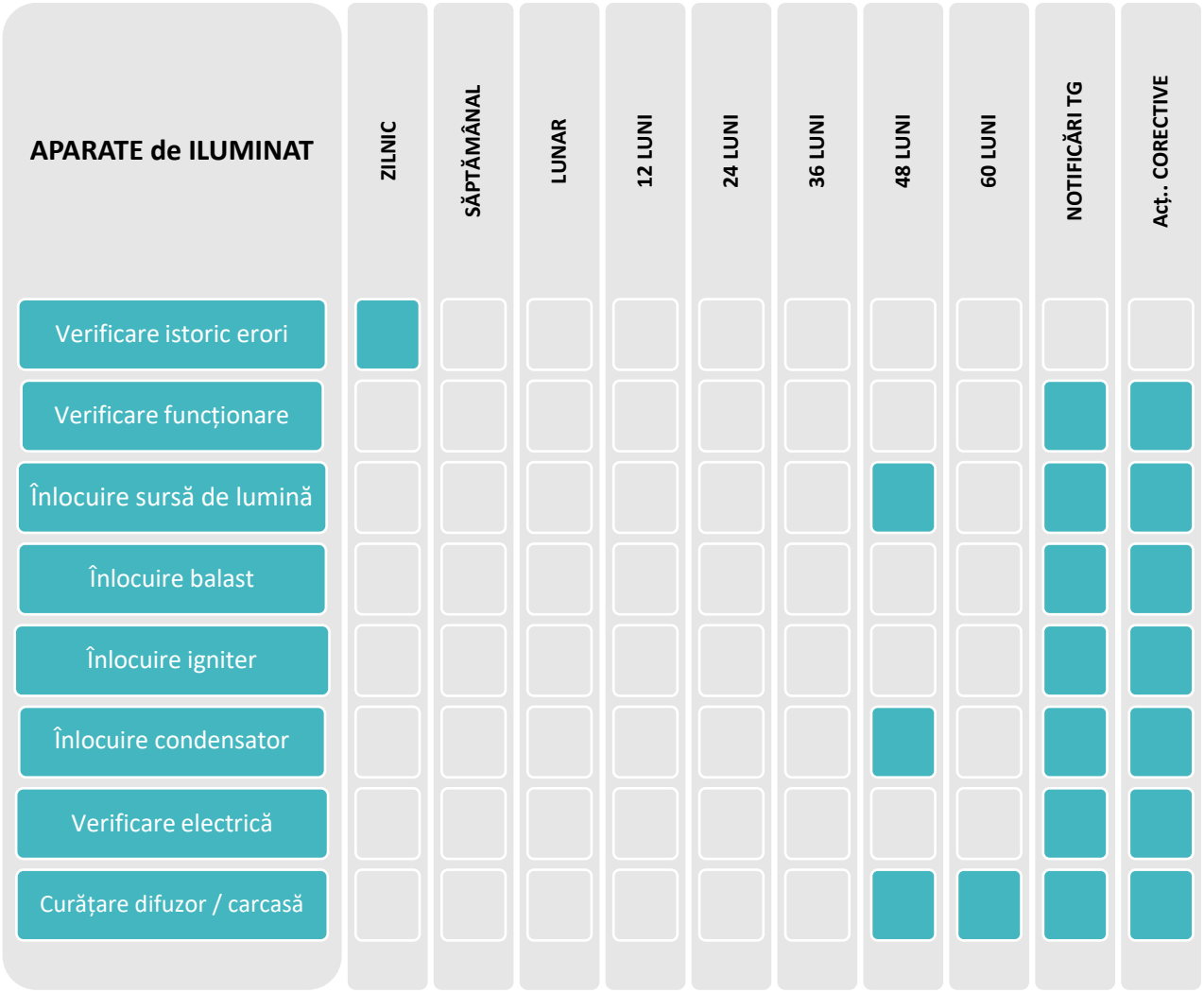


FIGURA 8.4 Exemplu PLAN de MENTENANȚĂ și ÎNTREȚINERE – APARATE DE ILUMINAT cu lămpi cu descărcări

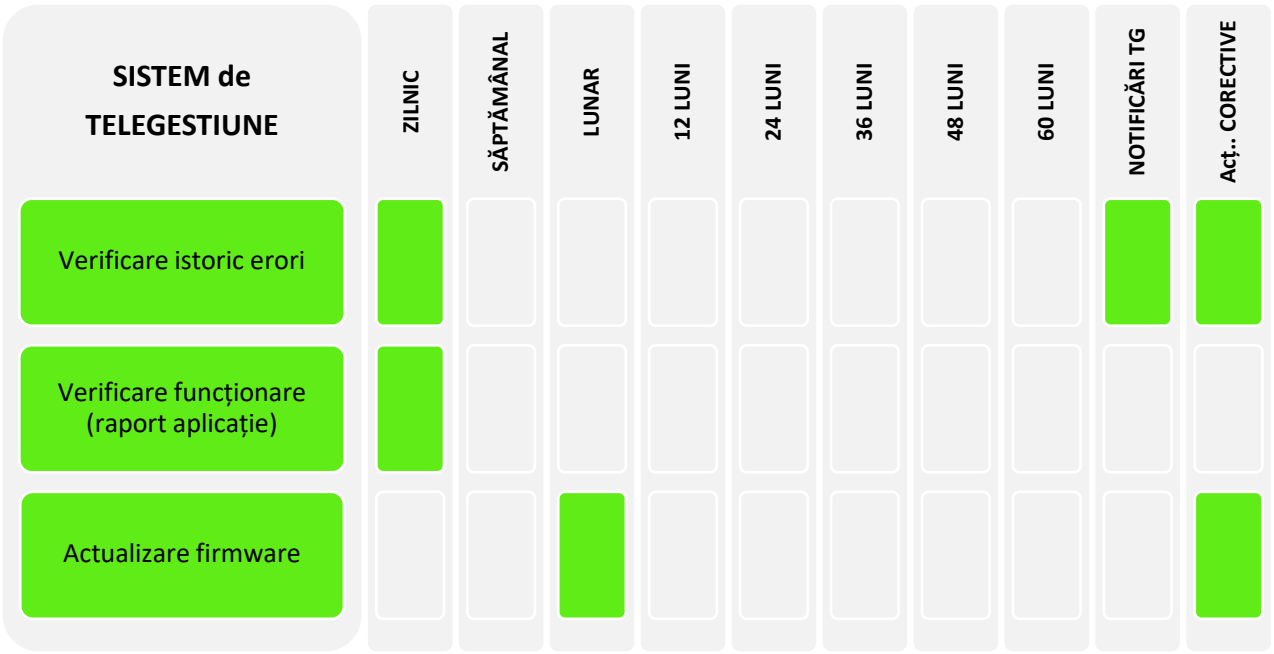


FIGURA 8.5 Exemplu PLAN de MENTENANȚĂ și ÎNTREȚINERE – SISTEM de TELEGESTIUNE

5.2. INDICATORI DE PERFORMANȚA AI SERVICIULUI

Pentru evaluarea unui sistem de iluminat este necesară definirea de indicatori de performanță și monitorizarea acestora.

Indicatorii de performanţă stabilesc condiţiile care trebuie respectate de operatorii serviciului de iluminat public în asigurarea serviciului.

Indicatorii de performanţă asigură condiţiile pe care trebuie să le îndeplinească serviciul de iluminat public, avându-se în vedere:

a) continuitatea serviciului din punct de vedere cantitativ şi calitativ;
b) adaptările la cerinţele concrete, diferenţiate în timp şi spaţiu ale comunităţii locale;
c) satisfacerea judicioasă, echitabilă şi nepreferenţială a tuturor membrilor comunităţii locale, în calitatea lor de utilizatori ai serviciului;
d) administrarea şi gestionarea serviciului în interesul comunităţii locale;
e) respectarea reglementărilor specifice în domeniul transportului, distribuţiei şi utilizării energiei electrice;
f) respectarea standardelor minimale privind iluminatul public, prevăzute de normele naţionale în acest domeniu.

EVENIMENTE MONITORIZATE

- Numărul de reclamaţii
- Număr de reclamaţii justificate
- Număr de remedieri neprogramate *(pe elemente ale sistemului de iluminat: reţea electrică aeriană, reţea eletrică subterană, stâlpi, accesorii electrice, lămpi, aparate de iluminat)*
- Timpul de remediere a unei defecţiuni – ore *(pe elemente ale sistemului de iluminat: reţea electrică aeriană, reţea eletrică subterană, stâlpi, accesorii electrice, lămpi, aparate de iluminat)*

INDICATORI DE PERFORMANTA GARANTATI

Continuitatea serviciului

- **Continuitatea sau continuitatea în funcționare** reprezintă indicatorul de performanță care evidențiază starea de funcționare a sistemului de iluminat. Identifică și măsoară numărul de întreruperi, erori, etc.
- **Timpul de remediere defect** reprezintă un indicator de performanță asociat mai mult serviciului de iluminat public. Reprezintă timpul asumat de operator / executant de remediere a unui defect apărut în instalațiile exploatate / executate.

INDICATORUL	Criteriul de Evaluare
Numărul de sesizări privind echipamentele nefuncţionale, pe tipuri de iluminat stradal, pietonal, ornamental, din numărul total de echipamente în funcţiune	< 3%/ luna
Timpul mediu de rezolvare al sesizărilor privind echipamentele defecte aferente SIP	< 48h
Timpul mediu de rezolvare al sesizărilor privind defectele la reţeaua proprie de alimentare cu energie electrică	< 72h
Numărul sesizarilor privind accesoriile de prindere/braţe care prezintă defecte de acoperire (rugină) după reabilitare	<1%/luna
Numărul de aprinderi în afara programului normal de funcționare fără acordul autorității publice	10 (zece)/an

In cazul unui contract de prestare a serviciului orientat spre performanta, in cazul platilor de tip „abonament", „light as a service" se poate utiliza modelul din **anexa 2** cu penalitati pentru neindeplinirea indicatorilor de performanta agreati. Presupune plata unui „abonament „ care include investitiile de aducere in parametrii, imbunatatire si pastrare a performantelor sistemului de iluminat conform standardelor, intretinerea in parametrii a sistemului de iluminat conform indicatorilor de perfotmanta si costurile pastrarii unui stoc de urgente.

6. CALCUL COSTURILOR PE PARCURSUL CICLULUI DE VIAȚĂ

Potrivit Legii nr. 98/2016 privind achizițiile publice, autoritatea contractantă poate solicita ofertanților să prezinte un calcul al costurilor pe parcursul ciclului de viaţă al unui produs, serviciu sau al unei lucrări, în măsura în care sunt relevante.
«În cazul în care autoritatea contractantă evaluează costurile folosind o abordare pe baza costului pe parcursul ciclului de viaţă, aceasta indică în documentele achiziţiei datele care trebuie furnizate de către ofertanţi, precum şi metoda pe care autoritatea contractantă urmează să o utilizeze pentru a stabili costurile pe parcursul ciclului de viaţă pe baza datelor respective.» (Legea nr. 98/2016. Art 191)

Publicația CIE 115:2010 Anexa A, pagina 23), propune o metodă de calcul a costurilor pe parcursul ciclului de viață a unui sistem de iluminat public, metodă pe care o vom prezenta în detaliu în îndrumarul tehnic.
Costurile sistemului de iluminat se vor evalua în mod corect prin metoda costurilor totale ale ciclului de viaţă. Prin această metodă este relevantă în situaţia sistemelor incluzînd investiţii în echipamente şi tehnologii mai scumpe. Deşi acestea pot reprezenta un important efort financiar iniţial, costurile ulterioare de funcționare şi consum energetic (reduse) pot influenţa favorabil balanţa pe întreaga durată de viaţă a sistemului considerat.
Metoda de calcul include următoarele tipuri de costuri:

- Costul specific de instalare(C_{in})
- Costul specific de funcționare - mentenanță și contravaloarea consumul de energie electrică (C_{op})
- Costul specific pe parcursul ciclului de viață (metoda valorii nete actualizată)

Managementul sistemului de iluminat al căilor de circulaţe din perspectiva costurilor se va îndrepta către decizii de optimizare a funcţionării acestuia respectînd constrângerile parametrilor luminotehnici proiectaţi. Astfel, se va acţiona în sensul :

- diminuării responsabile a consumului de energie electrică
- optimizării costurilor de întreţinere şi menţinere în parametri
- alegerii materialelor şi tehnologiilor cel mai puţin poluante, de greutăţi şi gabarite reduse care asigură costuri de sfârșit a duratei de viață reduse

7. RECEPȚIA CALITATIVĂ A SISTEMELOR DE ILUMINAT

Recepția lucrărilor se va realiza conform **HG nr 343/2017 - Regulament de recepţie a lucrărilor de construcţii şi instalaţii aferente acestora**

Recepția calitativă a sistemelor de iluminat are două componente :

- Recepția la terminarea lucrarilor și punerea in funcțiune
- Recepția finală la terminarea perioadei de garanție

Cele două tipuri de recepții urmăresc aceeași listă de verificări dar din perspective diferite: în cazul recepției finale există deja un istoric al evenimentelor apărute pe perioada garanției și o serie de operațiuni de menținere întreținere care trebuiau executate, inclusiv în perioada de garanție.

În toate cazurile descrise este necesară existența unui diriginte de șantier de specialitate, angajat de către beneficiar pentru a verifica și confirma conformitatea execuției cu proiectul și cu normele și standardele în vigoare.

Recepţia instalaţiei de iluminat: din punct de vedere fotometric, recepţia se realizează conform SR EN 13201-4:2016 «Metode de măsurare a performanţelor fotometrice», de către firme specializate şi se certifică printr-un raport de măsurări. Acest raport ţine seama, pe lângă mărimile fotometrice şi de tensiunea de alimentare, temperatura mediului ambiant, condiţiile climatice (umezeală, ploaie) şi de starea părţii carosabile. De reţinut este faptul că se recomandă pentru realizarea măsurărilor utilizarea aceleaşi grile care a fost folosită pentru calcule conform SR EN 13201-3:2016

8. LISTA DE VERIFICĂRI

Verificarea calitativă a sistemelor de iluminat urmărește tipologia de verificare a instalațiilor electrice cumulată cu elemente specifice iluminatului, respectiv :

ELEMENTE DE CONSTRUCȚIE

- Identificarea produselor – stâlpi, console, suporți – certificate de conformitate, calitate
- Verificarea fundațiilor – poziționare, dimensiuni, betoane, trasabilitatea executanților
- Verificarea verticalității – stâlpi, console

REȚEAUA ELECTRICĂ

- Identificarea produselor – cabluri, cutii de distribuție, tablouri electrice, echipamente de siguranță și comanda (siguranțe, întreruptoare, contactoare, contoare, etc) - certificate de calitate și conformitate
- Verificări cabluri – măsurări continuitate și rezistența de izolație
- Probe de functionare cu actionari diverse si simulari de defect
- Lucrari ascunse – procese verbale de lucrari ascunse

INSTALATIA DE LEGARE LA PAMANT

- Identificarea materialelor – platbandă, electrozi, piese de separație – certificate de calitate și conformitate
- Verificarea continuității și a modului de realizare a conectărilor / întregire rețea / suduri – vizual și procese verbale de lucrări ascunse
- Verificare parametrii – măsurări rezistență priză de pământ cu încadrare în parametrii, buletine de măsurări
- Verificarea racordării tuturor elementelor la instalația de legare la pământ

APARATELE DE ILUMINAT

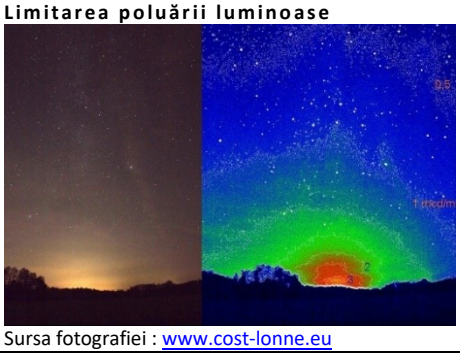
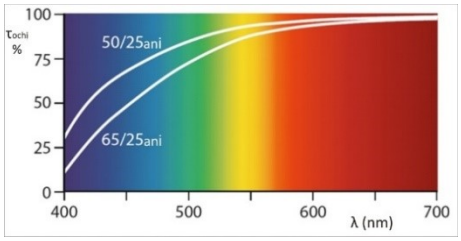
- Identificarea produselor – caracteristici, performanțe – certificate de calitate și conformitate
- Reglajul – poziționarea corectă geometrică față de suprafața căii de circulație – dimensiuni orizontale, unghiuri, înălțimi.
- Programarea – în cazul sistemelor de telegestiune sau a aparatajelor programabile, aparatele de iluminat trebuie să fie conectate / programate în conformitate cu programele stabilite
- Probe de funcționare
- Măsurări luminotehnice - rapoarte de măsurări cf SR EN 13201-5

SISTEMUL DE COMANDĂ / TELEGESTIUNE

- Identificarea produselor hardware și software – caracteristici, performanțe, parole, linkuri
- Drepturi de acces – stabilirea nivelurilor de acces și asigurarea securității
- Instruirea personalului de exploatare – introducerea unui astfel de sistem presupune și o implementare de software – implică un proces complex de instruire de personal
- Localizare componente ale sistemului și asigurarea funcționării acestora
- Probe de funcționare în scenarii diverse
- Configurarea sistemului conform cerințelor beneficiarului, particularitățile locației, trafic, etc.
- Configurarea sistemului de raportare conform cerințelor definite în caietul de sarcini

Pentru întreg sistemul de iluminat trebuie verificat **EXISTENȚA PLANULUI DE MENȚINERE ÎNTREȚINERE** și includerea în acesta a tuturor elementelor sistemului.

IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI

Utilizarea de produse care răspund principiilor de ecodesign **DEZVOLTARE DURABILĂ**	• Evaluarea produselor şi a componentelor lor pentru întregul ciclu de viaţă • Utilizarea de produse din materiale reciclabile • *«La furnizarea unui produs nou, la solicitarea cumpărătorului, distribuitorii sunt obligați să preia DEEE în sistem "unul la unul", în mod gratuit, în aceleași condiții precum cele de livrare a produsului nou, dacă echipamentul este de tip echivalent și a îndeplinit aceleași funcții ca echipamentul nou furnizat și să informeze cumpărătorul despre această posibilitate înainte de achiziționarea produsului»* (OUG 5/2015 Art 11, alin (1)) • Colectarea selectivă la sfârșitul duratei de viață a produselor și reciclarea lor folosind cele mai bune metode (se detaliază în Îndrumarul Tehnic)
Limitarea poluării luminoase  Sursa fotografiei : www.cost-lonne.eu	<u>Limitarea poluării luminoase ATMOSFERICE</u> •Selectareai de aparate de iluminat care conduc la valori scăzute ale fluxului luminos pierdut (UPF) •Montarea aparatelor de iluminat la unghiuri de înclinare cu orizontala de max. 15grd. <u>Limitarea poluării luminoase DE VECINATATE</u> •Utilizarea de aparate de iluminat cu distribuții luminoase orientate spre spațiul de iluminat
Protejarea utilizatorilor 	•Limitarea efectului de orbire asupra utilizatorilor - Respectarea prevederilor SR EN 13201 – partea a 2-a privind nivelul orbirii • Interzicerea utilizării surselor cu temperatură de culoare corelată mai mare de 4.000 K (Sursele de lumină cu o emisie pre-ponderentă în domeniul albastru a spectrului (surse de lumină de cu-loare alb-rece) sunt mai puțin eficiente pentru persoanele în vârstă, deoarece doar o mică parte a componentei albastre ajunge la retină). •Protejarea Sănătății și siguranței publice - aparatele de iluminat, puse pe piață în Spațiului Economic European trebuie să poarte în mod obligatoriu Marcajul CE.
Protejarea biodiversității Sursa fotografiei : www.cost-lonne.eu	•Temperatura de culoare corelată recomandată 3.000 K •Interzicerea utilizării surselor cu temperatură de culoare corelată mai mare de 4.000 K
Încadrarea în spațiul public	•Reglementări urbanistice aplicabile zonei conform documentaţiilor de urbanism aprobate - plan urbanistic general (PUG) /plan urbanistic zonal (PUZ) •Existenţei unor zone protejate sau de protecţie

Cooperation beyond borders.
Interreg-IPA Cross-border Cooperation Romania-Serbia Programme is financed by the European Union under the Instrument for Pre-accession Assistance (IPA II) and co-financed by the partner states in the Programme.

Adaptarea iluminatului la gradul de utilizare al spațiului	•Controlul luminatului pe timpul nopții prin utilizarea de sisteme de telegestiune, corelat cu gradul de utilizare a spațiului
Reducerea gazelor cu efect de seră	**Nivel de CO_2 echivalent produs de consum, pe intreaga durata de viata** Amprenta de carbon corespunde cantității totale de emisii de gaze cu efect de seră asociate direct și indirect cu activitățile. Sursele acestor emisii pot fi, de exemplu, producția de energie electrică în centrale electrice sau operațiunile de transport. Gazele cu efect de seră precum dioxidul de carbon (CO_2), metanul (CH_4), protoxidul de azot (N_2O) și hidrofluorocarburile au un potențial diferit de încălzire globală. De exemplu, o tonă de metan este echivalentă cu 25 de tone de CO_2. Pentru a se ține seama de acest aspect, cantitatea de emisii pentru fiecare gaz este transformată în dioxid de carbon echivalent (CO_2e), astfel încât impactul total din toate sursele să poată fi agregat într-o singură cifră. Protocolul privind gazele cu efect de seră folosit pe scară largă face distincție între trei categorii de surse de emisii („sfere”).

Anexa 1 – Plan de întreținere- Operațiuni de mentenanță

	Natura interventiilor	Periodicitatea	Obs
1	**Surse luminoase**		
	Schimbarea sistematica a surselor cu sodiu la inalta presiune		
1, 1	Durata de functionare cu consum de energie redus depinde de tipurile si puterile lampilor		
	instalatia este stinsa (oprita) o parte din perioada de noapte (ex. Mediul rural)	de la 6 la 7 ani	
	instalatia cu functionare nocturna in modul continuu (ex. Mediul urban)	de la 5 la 6 ani	
	instalatia cu functionare permanenta (24h/2-4h) (ex. Pasajele subterane)	de la 2,5 la 3 ani	
1, 2	Schimbarea sistematica a surselor cu LED		In functie de cum a fost ales factorul de mentinere (LLF)
	instalatia cu functionare nocturna in modul continuu (ex. Mediul urban)	de la 12 la 20 ani	
	instalatia cu functionare permanenta (24h/2-4h) (ex. Pasajele subterane)	de la 6 la 10 ani	
2	**Corpurile de iluminat**		
	curatarea elementelor optice si a carcaselor	3 ani si la schimbarea lampii (becului) daca sunt corelate	In functie de planul de intretinere selectat la alegerea factorului de mentinere (LMF)
	verificarea conexiunilor, a statusului oxidarii si a ansamblurilor mecanice	La curatarea elementelor optice	
3	**Puncte de aprindere**		
	verificarea carcasei (*)	1 an	
	verificarea legaturilor de impamantare	1 an	
	verificarea disjunctorilor diferentiali	1 an	
	verificarea butoanelor de comanda	1 an	
	reglarea orei ceasului sau reglarea celulei / celulelor fotoelectrice	6 luni	
	verificarea protectiilor contra supratensiunilor (supracurent) circuitului de comanda (*)	1 an	
4	**Constructii civile**		
	verificarea starii dispozitivelor de inchidere a canalelor, a cameretelor, cutii de distributie subterane si a gresarii protectiilor acestora (*)	1 an	
	curatarea si asanarea canalelor si a cameretelor	1 an	
5	**Aparataj electric**		
	controlul mecanic al protectiilor (*)	1 an	
	controlul calibrului protectiilor (*)	1 an	

	verificarea punerii la pamant (*)	1 an	
	controlul factorului de putere	2 ani	
	masurarea tensiunii de alimentare	2 ani	
	schimbarea sistematica a condensatorilor	de la 6 la 8 ani	
6	**Postul de distributie/ Punct de transformare/ Punct de aprindere**		
	verificarea legaturilor de impamantare	1 an	
	controlul protectiilor (*)	1 an	
	verificarea disjunctorilor diferentiali	1 an	
	verificarea bunei functionari a contorului de energie	1 an	
	controlul puterii absorbite	3 ani	
7	**Circuite electrice**		
	Impamantarea		
	controlul prizei de impamantare (*)	1 an	
	controlul continuitatii circuitului de impamantare (*)	1 an	
	controlul legaturilor e impamantare (*)	1 an	
	Circuitul de alimentare		
	controlul conexiunilor (*)	1 an	
	controul starii izolatiei conductorilor (*)	3 ani	
8	**Fotometrie (*)**		
	controlul iluminarilor	din 2 in 2 sau din 3 in 3 ani	Comparatie cu situatia proiectata
	controlul luminantelor	din 2 in 2 sau din 3 in 3 ani	Comparatie cu situatia proiectata
9	**Stalpi si suporti**		
	Gresarea si verificarea sistemului de inchidere a pieselor de blocare a usii care permite controlul statusului oxidarii (controlul vizual al corpului stalpilor si al bratelor de sustinere)	1 an	
	Stalpi otel galvanizat la cald		
	`prima vopsea	15 ani	
	` a doua vopsea	7 ani	
	` a treia vopsea	7 ani	
	Stalpi din otel vopsit	7 ani	
10	Operare Telegestiune		
	Verificare alerte	zilnic	
	Verificari functionare/ nefunctionalitati sistem	zilnic	
	Verificare program aprindere/stingere/dimming	saptamanal	
	Inregistrare modificari in inventar	zilnic	
	Verificare comunicatii	zilnic	

	Transmitere rapoarte catre client	zilnic	
	Transmitere ordine de lucru catre echipele operative	zilnic	

(*) controale obligatorii